

# Diagnosa Gangguan Perkembangan Anak Dengan Metode *Fuzzy Expert System*

Diki Arisandi<sup>1</sup>, Ira Puspitasari<sup>2</sup>, Annisah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Abdurrah

e-mail: <sup>1</sup>diki@univrab.ac.id, <sup>2</sup>ira.puspitasari@univrab.ac.id, <sup>3</sup>nisa.helman1991@gmail.com

## Abstrak

Anak-anak dibawah umur 10 tahun merupakan fase yang sangat perlu diperhatikan perkembangannya oleh orang tua dan dibantu oleh pakar, apakah mengalami gangguan perkembangan atau tidak. Gangguan perkembangan anak dapat didiagnosis dari perilaku yang diperlihatkan oleh anak dengan cara observasi oleh seorang pakar psikologi anak. Hasil diagnosa dari observasi yang dilakukan beberapa pakar bisa saja berbeda. Hal ini membuat para orang tua menjadi kebingungan terhadap tindak lanjut yang harus dilakukan kepada anak mereka. Untuk mempermudah mendiagnosis gangguan perkembangan pada anak perlu adanya sebuah sistem pakar berbasis Fuzzy. Metode Fuzzy yang diterapkan didasari atas rentang logika berpikir manusia seperti dingin dan panas, tinggi dan rendah, dan lainnya. Diharapkan dengan adanya sistem pakar berbasis fuzzy ini, hasil diagnosa dapat menghasilkan solusi seperti nalar manusia dari sehingga didapatkan solusi untuk tindak lanjut pada gangguan anak.

**Kata kunci:** Diagnosa, Fuzzy, Fungsi Keanggotaan, Gangguan perkembangan, Sistem Pakar.

## Abstract

Children under 10 years is a critical phase of their developmental and should be noticed by parents and assisted by experts, whether experiencing developmental disruption or not. Children developmental disruption can be diagnosed from behaviors shown by children by observation by a psychologist. Diagnosis results from observations made by some experts may be different. This makes the parents become confused about the follow-up to be done to their children. A Fuzzy-based expert system is needed to overcome the children developmental disruption. The applied Fuzzy method is based on the logical range of human thinking such as cold and hot, high and low, and others. With the fuzzy-based expert system, the diagnostic results can produce solutions such as human reasoning from that obtained a solution to following up on children disruption.

**Keywords:** Diagnosis, Fuzzy, Membership Function, Developmental Disruption, Expert System.

## I. Pendahuluan

Perkembangan anak pada usia hingga sepuluh tahun merupakan periode yang harus diperhatikan perkembangannya oleh orang tua. Hal ini dikarenakan bahwa periode hingga usia 10 tahun merupakan masa dimana anak dapat menyerap dan mempelajari seluruh informasi yang didapat dengan cepat. Dalam masa ini jika anak memiliki gangguan perkembangan maka harus segera diberi penanganan agar dapat diketahui secara cepat tindakan yang dapat diambil, sehingga perkembangan anak tidak menjadi terganggu dan perkembangan anak dapat menjadi normal. Peran dalam melakukan diagnosa gangguan perkembangan anak dapat dilakukan dengan bantuan pakar, namun adakalanya terjadi ketidak konsistenan dalam melakukan diagnosa sehingga hasil dan penanganan menjadi tidak tepat. Untuk membantu pakar dalam

mendiagnosis gangguan perkembangan pada anak serta menghasilkan diagnosa dan solusi yang konsisten, maka perlu dibuat sebuah sistem pakar berbasis komputer (Feri Fahrur & Ami, 2008).

Sistem pakar dapat dirancang menjadi sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia sebagai basis pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sebuah komputer, dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. Salah satu metode yang dipakai dalam sistem pakar yaitu berbasis *fuzzy* (*fuzzy expert system*). Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010), Sistem penalaran berbasis *fuzzy* memiliki nilai kesamaran antara nol dan satu, ya dan tidak, dingin dan panas, dan sebagainya sehingga memiliki kesamaan dengan penalaran yang dimiliki manusia pada umumnya.

Sistem pakar dapat mengurangi tingkat ketidak konsistenan dan keterbatasan kemampuan yang dimiliki seorang pakar, karena pengetahuan yang dimiliki seorang pakar dapat dilestarikan, ditambah, dan dimodifikasi sesuai dengan perkembangan ilmu dari pakar. Dan dari pihak orang tua yang berkonsultasi, dengan adanya sistem pakar ini diharapkan mendapat jawaban yang konsisten atas diagnosa yang didapat sehingga penanganan yang diberikan untuk anak dapat dilakukan dengan benar.

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Melakukan identifikasi terhadap gangguan perkembangan yang dapat terjadi pada anak dibawah 10 tahun
2. Merancang sistem pakar dengan metode *Fuzzy Expert System* untuk membantu pakar dalam melakukan identifikasi gangguan perkembangan pada anak.
3. Memberikan saran terapi dan penanganan lebih lanjut atas identifikasi gangguan perkembangan yang dihasilkan oleh sistem pakar ini.

Adapun penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2008) yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Expert System* Untuk Analisa Penyakit Dalam Pada Manusia”. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *Fuzzy Expert System* untuk menganalisa penyakit dalam pada manusia. Tujuannya adalah perancangan dan pembuatan aplikasi sistem pakar dengan metode *fuzzy* dalam menganalisa penyakit dalam pada manusia. Dengan adanya program aplikasi sistem pakar yang berbasis *fuzzy* diharapkan dapat membantu meringankan pekerjaan seorang dokter dalam mendiagnosa pasiennya.

Dalam dunia kedokteran kita menjumpai sesuatu yang bersifat pemikiran-pemikiran yang semi relatif. Seperti halnya seorang dokter yang menganalisa suatu penyakit, dimana seorang dokter tidak dapat mengatakan gejala menimbulkan suatu penyakit secara mutlak. Demikian pula sebaliknya suatu penyakit tidak dapat disebabkan oleh suatu gejala. Hal ini dikarenakan adanya hubungan antara gejala tersebut dengan penyakit lainnya.

Penggunaan *fuzzy* dalam program aplikasi ini ditujukan untuk melihat nilai presentase antara suatu gejala dengan penyakit lainnya. Misalnya seorang sakit demam, maupun sakit kepala mempunyai gejala yang sama yakni sakit pada bagian kepala, yang membedakan sakit pada bagian kepala terhadap kedua penyakit diatas adalah intensitas dan frekuensi serangan gejala tersebut dan gejala-gejala susulan yang menyerang pada kedua penyakit. Diharapkan dengan adanya sistem pakar ini, pekerjaan seorang pakar dalam mendiagnosa gangguan perkembangan anak dapat terbantu dan penanganan terhadap gangguan perkembangan anak dapat diatasi serta diberikan solusi yang tepat.

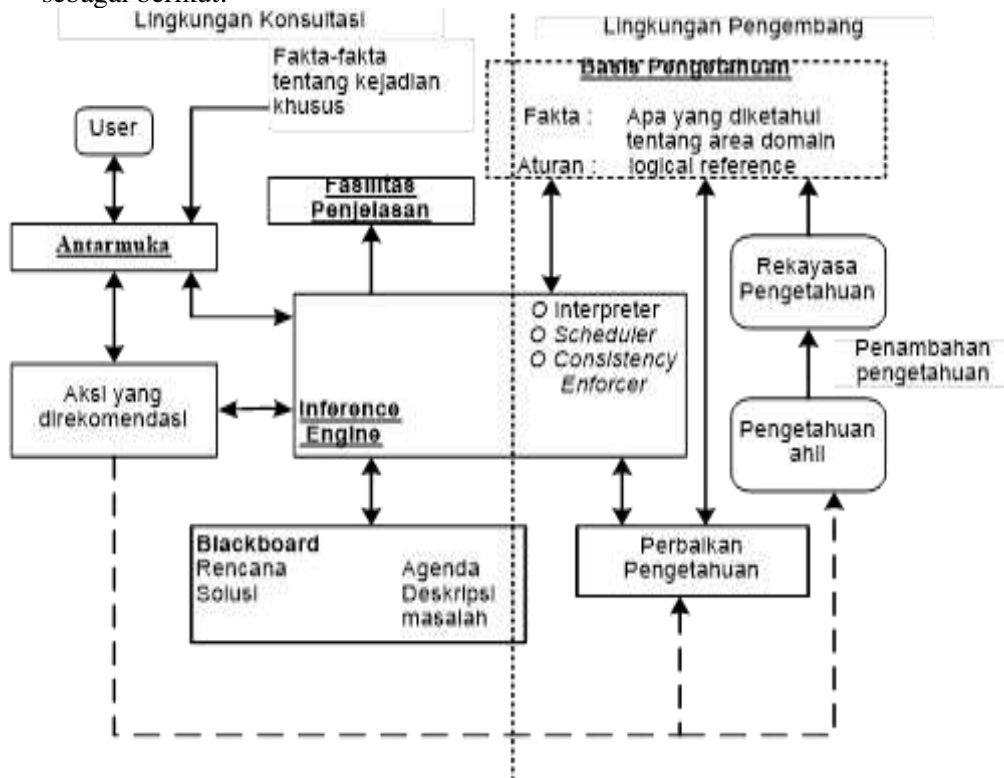
## Studi Pustaka

### a. Sistem pakar

Menurut Sutojo et al (2011) sistem pakar merupakan cabang ilmu dari AI (*artificial intelligence*). Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Hal ini berarti dalam memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang

---

pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Secara struktur, sistem pakar dapat tergambar sebagai berikut:



**Gambar 1.** Struktur Sistem Pakar

Secara singkat, gambar 1 dapat dijelaskan bahwa pada sebuah sistem pakar memiliki basis pengetahuan berupa fakta dan aturan mengenai sesuatu hal yang didapat dari pengetahuan seorang pakar. Basis pengetahuan pada sistem pakar berupa rangkaian aturan seperti *If-Then-Else* dan sebagai penggerak dari basis pengetahuan adalah *inference engine*. *Inference engine* bertugas menggerakkan basis pengetahuan dan melakukan pencocokan dengan *blackboard* yang berisi rencana dan solusi terhadap sebuah permasalahan, sehingga jika pergerakan *inference engine* menghasilkan kecocokan antara *blackboard* dan basis pengetahuan, maka sistem pakar akan menghasilkan aksi yang direkomendasikan kepada *user* melalui antar muka.

*b. Fuzzy*

Menurut Budiharto (2014), logika *Fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai biasa bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. Logika *fuzzy* memiliki himpunan dan fungsi keanggotaan, diantaranya:

1. Himpunan *fuzzy*

himpunan *fuzzy* adalah himpunan yang memiliki batas *fuzzy*. Ide dasar dari teori himpunan *fuzzy* adalah bahwa sebuah elemen termasuk dalam sebuah himpunan *fuzzy* dengan derajat keanggotaan tertentu, dimana tidak hanya bernilai benar atau salah (0 atau 1). Derajat keanggotaan *fuzzy* tersebut dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & \text{if } x \notin A \\ 1, & \text{if } x \in A \\ 0 < \mu_A(x) < 1, & \text{if } x \text{ is partly in } A \end{cases}$$

Gambar 2. Himpunan Fuzzy

## 2. Fungsi keanggotaan

fungsi keanggotaan adalah pemetaan sebuah elemen  $x$  pada semesta nilai keanggotaan menggunakan sebuah bentuk fungsi teoritis. Fungsi keanggotaan *fuzzy* yang digunakan antara lain:

### i. Fungsi keanggotaan segitiga

Fungsi keanggotaan segitiga ditandai oleh adanya 3 (tiga) parameter  $\{a, b, c\}$ , yang akan menentukan koordinat  $x$  dari tiga sudut. Fungsi keanggotaannya adalah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-a); & b \leq x \leq c \\ 0; & c \leq x \end{cases}$$

Gambar 3. Fungsi keanggotaan segitiga

### ii. Fungsi keanggotaan bahu

Daerah yang terletak pada sisi kanan dan kiri yang tidak mengalami perubahan, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Pada bahu kiri kurva bergerak dari benar ke salah, dan pada bahu kanan kurva bergerak dari salah ke benar

### c. Gangguan perkembangan anak

Menurut *American Psychiatric Association* (2000), ada beberapa gangguan perkembangan pada anak, namun pada pembahasan ini akan dibahas 4 jenis gangguan perkembangan yang sering dijumpai, yaitu:

#### 1. Hiperaktif

Hiperaktif adalah suatu pola perilaku pada seseorang yang menunjukkan sikap tidak mau diam, tidak terkendali, tidak menaruh perhatian dan impulsif (bertindak sekehendak hatinya).

#### 2. Autis

Autis adalah gangguan perkembangan neurobiologi yang berat yang terjadi pada anak sehingga menimbulkan masalah pada anak untuk berkomunikasi dan berelasi dengan lingkungannya.

#### 3. Keterbelakangan mental

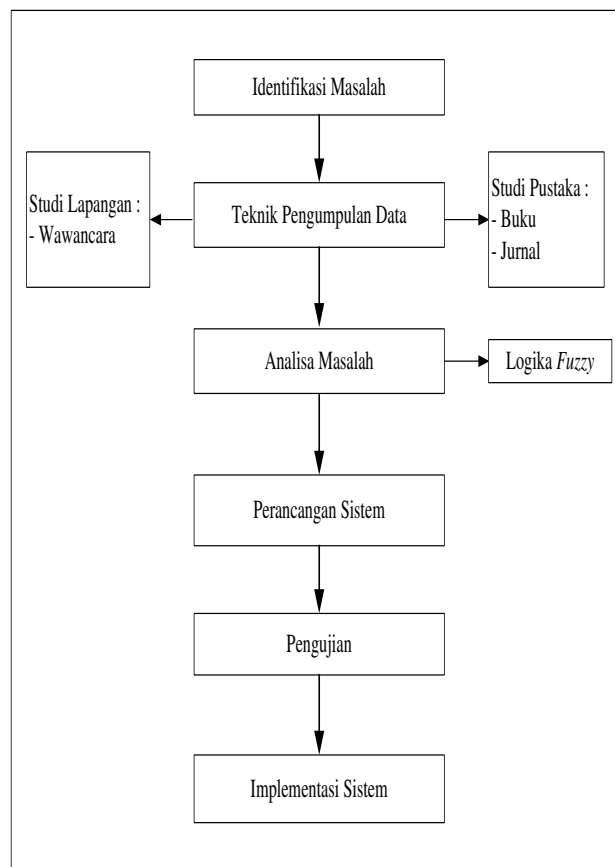
Keterbelakangan Mental atau lazim disebut Retardasi Mental (RM) adalah suatu keadaan dimana keadaan dengan intelegensia yang kurang (subnormal) sejak masa perkembangan (sejak lahir atau sejak masa anak-anak).

#### 4. Gangguan membaca

Gangguan membaca (Disleksia) merupakan kelainan dengan dasar kelainan neurobiologist, yang ditandai dengan kesulitan dalam mengenali kata yang tepat/akurat, dalam pengejaan dan dalam kemampuan mengkode simbol.

## 2. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini akan dilakukan dengan cara mengikuti kerangka kerja sebagai berikut:



**Gambar 4.** Kerangka Kerja

Berdasarkan gambar 4, penelitian ini diawali dengan melakukan identifikasi masalah. Masalah yang dapat diidentifikasi adalah gangguan perkembangan pada anak yang didiagnosa oleh seorang pakar dapat menghasilkan diagnosa yang tidak konsisten sehingga berdampak kepada kesalahan pemberian solusi. Dari identifikasi tersebut maka perlu dibuat sebuah sistem yang dapat menghasilkan diagnosa yang konsisten, yaitu sistem pakar berbasis komputer. Setelah tahap identifikasi selesai, penelitian dilanjutkan dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan seperti studi pustaka dan wawancara dengan para pakar yang mempunyai pengetahuan tentang gangguan perkembangan anak. Dari data yang terkumpul, maka didapat kesimpulan bahwa sistem pakar yang akan dirancang dapat menggunakan metode *fuzzy*, hal ini dikarenakan bahwa para pakar selalu mengelompokkan bobot gangguan anak menjadi 3 yaitu ringan, sedang dan berat berdasarkan skor yang dihitung secara manual pada saat observasi. Tahap selanjutnya adalah merancang sistem pakar berbasis komputer dan mengujinya dengan mencocokkan antara hasil diagnosa para pakar dengan sistem pakar berbasis komputer yang dibuat. Jika hasilnya sesuai dengan hasil diagnosa para pakar, sistem dapat diimplementasikan untuk menangani gangguan perkembangan pada anak.

### 3. Hasil dan pembahasan

#### a. Perhitungan fuzzy

Secara rincinya, agar dapat diketahui bobot ringan, sedang dan beratnya gangguan yang dialami seorang anak dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Nilai Untuk Setiap Gangguan Berdasarkan Besaran Gejala

Gangguan	Gejala	Nilai
Hiperaktif	Sangat aktif	20
Autis ( <i>Autisme</i> )	Suka merusak hal sekelilingnya	15
	Suka mengganggu orang lain	15
	Tidak melihat lawan bicara	10
	Sulit berkonsentrasi	20
	Sulit untuk duduk diam	20
	Aktifitas yang monoton	15
	Sering mengucapkan kata-kata yang sama/mengulangi ucapan	15
	Tidak bisa kontak mata	20
	Respon terbatas pada instruksi lisan apa saja	10
	Tergantung pada hal/benda yang sudah dikenalkan	10
	Sulit berinteraksi dengan lingkungan	10
	Tidak menoleh ketika dipanggil	20
Keterbelakangan Mental ( <i>Mental Retardation</i> )	IQ dibawah 70	30
	Sulit berkomunikasi	20
	Tidak bisa melakukan kegiatan sehari-hari sendiri	20
	Kesulitan untuk mengingat sesuatu	15
	Keterlambatan dalam berguling, duduk, merangkak atau berjalan	15
Gangguan Membaca ( <i>Disleksia</i> )	Sulit mempelajari susunan alphabet	15
	Tidak bisa membedakan antara kanan dan kiri	15
	Sering menulis huruf dan angka terbalik	20
	Kelemahan pada proses penglihatan/visual	15
	Sulit mengungkapkan kata dengan jelas	15
	Sulit untuk mengulangi cerita yang disampaikan	20

Berdasarkan pada bobot jumlah nilai yang didapat pada setiap gangguan yang dialami, dapat ditentukan pada data Gangguan yang menjadi batasan untuk  $\mu_{\text{Ringan}}$  adalah 40 dan 60. Nilai 60 digunakan sebagai batas puncak, sedangkan nilai 40 sebagai batas bawah. Batasan untuk Gangguan  $\mu_{\text{Sedang}}$  adalah 40, 60, 80. Nilai 40 digunakan sebagai batas bawah, sedangkan nilai 60 sebagai batas puncak, sedangkan nilai 80 sebagai batas atas.

Batasan untuk Gangguan  $\mu_{\text{Berat}}$  adalah 60 dan 80. Jika nilai masukan tersebut lebih besar atau sama dengan 80 fungsi keanggotaannya adalah 1 (satu). Berikut fungsi keanggotaan untuk mendapatkan derajat keanggotaan:

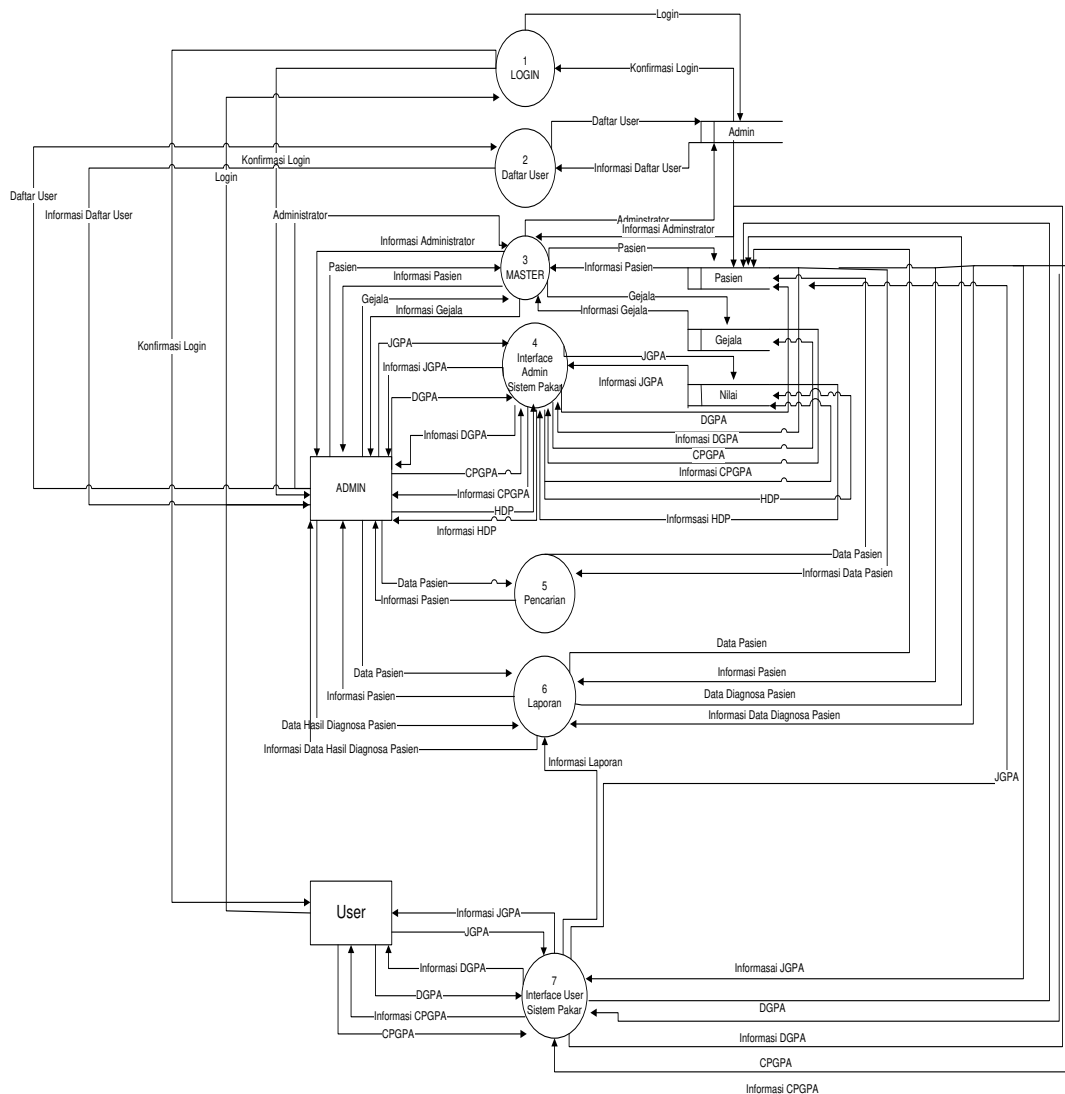
$$\mu_{\text{Ringan}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 40 \\ \frac{60 - x}{60 - 40}; & 40 \leq x \leq 60 \\ 0; & x \geq 60 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x - 40}{60 - 40}; & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{80 - x}{80 - 60}; & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{Berat}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ \frac{x - 60}{80 - 60}; & 60 \leq x \leq 80 \\ 1; & x \geq 80 \end{cases}$$

### b. Desain Sistem

Untuk perancangan sistemnya, berikut diagram konteks dari sistem pakar yang akan dibangun:



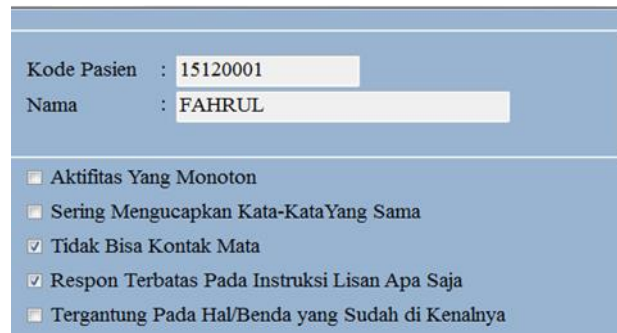
**Gambar 5.** Desain Alur Data Sistem Pakar Yang Dibangun

Keterangan singkatan:

1. DGPA (Diagnosa Gangguan Perkembangan Anak).
2. JGPA (Jenis Gangguan Perkembangan Anak).
3. CPGPA (Cara Penanganan Gangguan Perkembangan Anak).

#### 4. HDP (Hasil Diagnosa Pasien).

Dalam pengujian sistem, *user* diminta untuk memberi tanda centang pada setiap *form* yang ada sesuai dengan gejala gangguan perkembangan anak, berikut contoh *form* diagnosa gangguan perkembangan pada anak:



**Gambar 6.** Form Kedua

Setelah *form* diagnosa selesai diisi, maka sistem akan melakukan perhitungan menggunakan persamaan fuzzy berdasarkan apa yang sudah diinputkan oleh user. Hasil dari input user akan menghasilkan diagnosa dan solusi seperti terlihat pada *form* berikut:



**Gambar 7.** Form Hasil Diagnosa

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian sistem yang dilakukan, sistem pakar ini dapat membantu penggunaanya dalam mengenali gejala gangguan perkembangan pada anak.



2. Dengan menggunakan *fuzzy* maka sistem yang dirancang dapat sesuai dengan penalaran manusia, terutama pada sistem pakar ini yang penalarannya berdasarkan bobot ringan, sedang dan berat.
3. Dengan adanya sistem pakar ini pengguna dapat mengetahui gejala gangguan perkembangan yang dialami oleh anak lebih awal.

Adapun saran dari penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian yang akan datang diharapkan dapat membahas semua jenis gangguan perkembangan pada anak, karena semakin banyak gangguan perkembangan yang ditangani oleh sistem pakar maka akan sangat membantu pengguna.
2. Pada sistem pakar ini tampilannya masih sangat sederhana dan hanya bisa digunakan pada satu tempat saja. Diharapkan selanjutnya dapat dibangun sistem pakar yang menangani gangguan perkembangan pada anak agar bisa diakses *online*.
3. Meskipun telah melakukan konsultasi dengan menggunakan sistem pakar, tetap dianjurkan untuk melakukan konsultasi dengan psikolog agar mengetahui kondisi yang sebenarnya mengenai gangguan perkembangan yang diderita pengguna

## Daftar Pustaka

- [1] American Psychiatric Association. 2000. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Fourth Edition Text Revision, DSM-IV-TR. Arlington, VA: American Psychiatric Association.
  - [2] Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
  - [3] Budiharto, Widodo & Suhartono, Derwin. 2014. *Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
  - [4] Kusumadewi, S. dan H. Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Edisi II*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
  - [5] Merlina, Nita dan Rahmat Hidayat. 2012. *Perancangan Sistem Pakar*. Yogyakarta: Ghalia Indonesia.
  - [6] Rohman, Feri Fahrur & Fauziah, Ami. 2008. *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak*. Gangguan Perkembangan Pada Anak, Vol. 6. ISSN: 0854-4743.
  - [7] Santoso, Leo Willyanto, dkk. 2008. *Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Analisa Penyakit Dalam Pada Manusia*. Fuzzy Expert System. ISBN: 979-756-061-6.
  - [8] Sutojo, dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
-